DILLINGER
We are Pure Steel+

DIWETEN 355+N

Wetterfester Feinkornbaustahl

Werkstoffblatt, Ausgabe August 2023[1]

DIWETEN 355+N ist ein wetterfester Feinkornbaustahl[2], der aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung eine Patina ausbildet, die im Vergleich mit normalen Baustählen einen erhöhten Widerstand gegen atmosphärische Korrosion besitzt.
DIWETEN 355+N hat eine Mindeststreckgrenze von 355 MPa im Lieferzustand ab Werk (bezogen auf den untersten Dickenbereich).
DIWETEN 355+N erfüllt die Anforderungen nach EN 10025-5. Im Vergleich zu den jeweiligen Stählen nur nach Norm weist der Stahl aufgrund seiner eingeschränkten chemischen Zusammensetzung eine bessere Schweißeignung auf.
DIWETEN 355+N kommt u.a. im Bereich Stahlbau für Brückenbauwerke und Hochbauten zum Einsatz.

Produktbezeichnung

Bezeichnung und Geltungsbereich
DIWETEN 355+N ist in Dicken von 8 bis 150 mm nach Abmessungsprogramm lieferbar.
DIWETEN 355+N wird mit Kerbschlagbiegeversuch bei -20 °C als DIWETEN 355+N / S355J2W+N bzw. DIWETEN 355+N / S355K2W+N oder mit Kerbschlagbiegeversuch bei -50 °C als DIWETEN 355+N / S355J5W+N bescheinigt. Dabei wird der Konformitätsnachweis CE nach EN 10025-1 in Dicken bis 150 mm ausgestellt, falls nicht anders vereinbart.

Alle DIWETEN- Stähle können in Dicken bis 150 mm mit der „marque NF-Acier“ geliefert werden.

Chemische Zusammensetzung
Für die Schmelzanalyse gelten folgende Grenzwerte in %:

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al	Cr	Ni	Mo	Cu
≤ 0,16	0,20 - 0,50	1,00 - 1,45	≤ 0,020	≤ 0,005	≤ 0,040	≤ 0,08	> 0,020	0,37 - 0,60	≤ 0,40	≤ 0,10	0,25 - 0,40

[1] Die aktuelle Ausgabe dieses Werkstoffblattes finden Sie auch unter: www.dillinger.de.
[2] Feinkornstähle: Stähle mit feinkörnigem Gefüge mit einer Ferritkorngröße von ≥ 6.
Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Bestimmung der Korngröße siehe EN ISO 643.

Überblick Kohlenstoffäquivalente:

Blechdicke t [mm]	DIWETEN 355+N CET[a] max. [%]	DIWETEN 355+N CEV[b] max. [%]	Vergleich mit EN 10025-5 CEV [%] max.
8 ≤ t ≤ 25	0,30	0,47	0,52
25 < t ≤ 150	0,33	0,50	0,52

[a] CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40
[b] CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15

Auf Anfrage sind auch niedrigere Kohlenstoffäquivalente möglich.

Lieferzustand
Normalisiert bzw. normalisierend gewalzt nach EN 10025-5 (Kurzzeichen +N)

Mechanische Eigenschaften

Zugversuch bei Raumtemperatur an Querproben

Dicke t [mm]	Mindeststreckgrenze R_{eH}[a] [MPa]	Zugfestigkeit R_m [MPa]	Mindestbruchdehnung A_5 [%]
t ≤ 16	355	470 - 630	20
16 < t ≤ 40	345		
40 < t ≤ 63	335		19
63 < t ≤ 80	325		18
80 < t ≤ 100	315		
100 < t ≤ 150	295	450 - 600	

[a] Bei nicht ausgeprägter R_{eH} wird $R_{p0,2}$ ermittelt.

Kerbschlagbiegeversuch an Charpy-V-Längsproben

DIWETEN 355+N	Prüftemperatur [°C]	min. Kerbschlagarbeit KV_2 [J]	
		Mittelwert	Einzelwert
S355J2W+N bzw. S355K2W+N	-20	40	28
S355J5W+N	-50	27	19

Der angegebene Mittelwert gilt als Mittelwert aus 3 Proben. Nur ein Einzelwert darf unter dem festgelegten Mittelwert liegen. Untermaßproben sind für Blechdicken ≤ 12 mm erlaubt, die Mindestprobenbreite beträgt 5 mm. Der Mindestwert der Kerbschlagarbeit verringert sich dann entsprechend der Verminderung des Prüfquerschnittes.

Aufschweißbiegeversuch
DIWETEN 355+N kann für Blechdicken > 30 mm mit zusätzlichem Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390 (Ausgabe 1996) geliefert werden, sofern dies bei der Bestellung angegeben wird (Bestelloption 1).

Prüfung

Die Prüfung erfolgt nach EN 10025-5 durch Zugversuch und Kerbschlagbiegeversuch je Schmelze, 60 t und durch die Streckgrenze spezifizierten Dickenbereich. Eine walztafelweise Prüfung ist auf Wunsch möglich (Bestelloption 2). Die Entnahme und Vorbereitung der Proben erfolgen nach Teil 1 und 5 der EN 10025. Die Durchführung des Zugversuchs erfolgt nach EN ISO 6892-1 an Proben der Messlänge $L_o = 5{,}65 \cdot \sqrt{S_o}$ bzw. $L_o = 5 \cdot d_o$. Der Kerbschlagbiegeversuch wird, falls nicht anders vereinbart, an Charpy-V-Längsproben nach EN ISO 148-1 unter Verwendung einer 2-mm-Hammerfinne durchgeführt. Die Prüfergebnisse werden in einer Bescheinigung 3.1 nach EN 10204 dokumentiert, falls nicht anders vereinbart.

Bestelloptionen

1) Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390 (Ausgabe 1996)
2) An jeder Walztafel werden ein Kerbschlagbiegeversuch und ein Zugversuch nach EN 10025-5 durchgeführt
3) Zusätzlicher Kerbschlagbiegeversuch in ¼ Dicke für Dicken ≥ 40 mm, sonstige Prüfbedingungen nach EN 10025-5

Kennzeichnung

Sofern nicht anders vereinbart, erfolgt die Kennzeichnung durch Stahlstempelung mit mindestens folgenden Angaben:

- Stahlsorte (DIWETEN 355+N S355J2W+N bzw. DIWETEN 355+N S355K2W+N oder DIWETEN 355+N S355J5W+N)
- Schmelzennummer
- Walztafel- und Fertigblechnummer
- Herstellerzeichen
- Zeichen des Abnahmebeauftragten

Wetterfestigkeit

Wetterfestigkeit bedeutet hier, dass die DIWETEN-Stähle auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung einen im Vergleich zu den unlegierten Stählen erhöhten Widerstand gegen atmosphärische Korrosion aufweisen, da sich auf ihrer Oberfläche unter dem Einfluss der Bewitterung eine Deckschicht (steter Wechsel zwischen Trocken- und Feuchtphasen) ausbildet, die die Oberfläche schützt und den üblichen Rostungsvorgang verlangsamt.
Im Regelfall nimmt die Abrostungsgeschwindigkeit mit der Auslagerungszeit deutlich ab. Ein vollständiger Stillstand des Rostungsvorgangs tritt auch nach der Deckschichtbildung nicht ein.
Jedoch bietet die ausgebildete Deckschicht im Vergleich zu unlegierten Stählen größeren Schutz gegen atmosphärische Korrosion bei Bewitterung in Industrie-, Stadt- und Landatmosphäre, die unter bestimmten Bedingungen einen Einsatz des Stahls im ungestrichenen Zustand ermöglicht.

Entstehung, Bildungsdauer und Schutzwirkung der Deckschicht auf wetterfestem Stahl hängen dabei entscheidend von der konstruktiven Gestaltung und den witterungs- und umgebungsbedingten Belastungen im Einzelfall ab. Auf jeden Fall sind die gängigen Konstruktionsregelwerke für das Konstruieren mit wetterfestem Stahl zu beachten, wie z.B. das deutsche Regelwerk DASt-Richtlinie 007 („Lieferung, Verarbeitung und Anwendung wetterfester Baustähle“) oder der europäische Design-Guide ECCS / CECM / EKS ("European design guide for the use of weathering steel in bridge construction") oder die französische Information „Aciers autopatinables, recommandations pour leur utilisation en structure des tabliers des ponts et passerelles “ von Cerema/UGE.

Verarbeitungseigenschaften

Die gesamte Verarbeitungs- und Anwendungstechnik ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Gebrauchsbewährung der Erzeugnisse aus diesen Stählen. Der Verarbeiter muss sich davon überzeugen, dass seine Berechnungs-, Konstruktions- und Arbeitsverfahren werkstoffgerecht sind, dem vom Verarbeiter einzuhaltenden Stand der Technik entsprechen und sich für den vorgesehenen Verwendungszweck eignen. Die Auswahl des Werkstoffes obliegt dem Besteller. Die Verarbeitungsempfehlungen nach EN 1011-2 und DASt-Richtlinie 007 sowie Empfehlungen zur Arbeitssicherheit nach nationalen und europäischen Vorschriften (z.B. ECCS-Design-Guide) sind sinngemäß zu beachten.

Kaltumformen
Kaltumformen ist Umformen bei Temperaturen unterhalb der höchsten zulässigen Spannungsarmglühtemperatur (in der Regel < 580 °C). DIWETEN 355+N lässt sich wie die vergleichbaren Baustähle nach EN 10025 kaltumformen. Bei größeren Kaltumformungsbeträgen, wie z.B. beim Abkanten auf mechanischen Pressen, wird Rücksprache mit dem Stahlhersteller vor der Bestellung empfohlen.

Warmumformen
Warmumformen ist Umformen bei Temperaturen oberhalb des A_{C3}-Punktes (~ 900 °C; Austenitphase). Nach Möglichkeit ist das Warmumformen bei Normalisierungstemperatur mit anschließender Abkühlung an ruhender Luft durchzuführen (siehe CEN/TR 10347).

Brennschneiden und Schweißen
DIWETEN 355+N ist bei Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik (EN 1011 ist sinngemäß anzuwenden) unter Verwendung der klassischen Schweißverfahren gut schweißgeeignet. Die Verarbeitung beim Brennschneiden und Schweißen ist ähnlich der der unlegierten Baustähle nach EN 10025-2 der gleichen Festigkeits- und Abmessungsklasse durchzuführen. Bei der Wahl der Verarbeitungsbedingungen ist zu berücksichtigen, dass die für die Wetterfestigkeit erforderlichen Legierungsgehalte an Cu und Cr die Härtbarkeit des Stahles erhöhen. Die Wärmeführung beim Schweißen muss auf das höhere Kohlenstoffäquivalent abgestimmt werden. Wenn erforderlich, ist die Korrosionsresistenz des Schweißgutes durch Auswahl entsprechender Zusatzwerkstoffe bzw. andere korrosionstechnische Maßnahmen sicherzustellen.

Wärmebehandlung
Spannungsarmglühen bei Temperaturen über 580 °C oder für eine Dauer von mehr als 1 h kann zu einer Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften führen. Die Spannungsarmglühtemperatur sollte daher höchstens 560 °C betragen. Wenn beabsichtigt wird, die Erzeugnisse bei höheren Temperaturen oder für eine längere Zeitdauer spannungsarm zu glühen als zuvor erwähnt, wird vor der Bestellung Rücksprache mit Dillinger empfohlen.

Allgemeine technische Lieferbedingungen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die allgemeinen technischen Lieferbedingungen nach EN 10021.

Toleranzen

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Toleranzen nach EN 10029 mit Klasse A für die Dicke.

Oberflächenbeschaffenheit

Sofern nicht anders vereinbart, gelten die Angaben nach EN 10163-2, Klasse A2.

Ultraschall

Sofern nicht anders vereinbart, erfüllt DIWETEN 355+N die Anforderungen der Klasse S_1E_1nach EN 10160.

Allgemeine Hinweise

Wenn durch den Verwendungszweck oder die Verarbeitung bedingt besondere Anforderungen an den Stahl gestellt werden, die in diesem Werkstoffblatt nicht aufgeführt sind, so sind diese Anforderungen vor der Bestellung zu vereinbaren.
Die in diesem Werkstoffblatt enthaltenen Angaben sind eine Produktbeschreibung. Dieses Werkstoffblatt unterliegt Aktualisierungen. Maßgebend ist die jeweils aktuelle Fassung, die auf Anforderung versandt wird oder unter www.dillinger.de abgerufen werden kann.

Kontakt

AG der Dillinger Hüttenwerke
Tel.: +49 6831 47 2394
E-Mail: info@dillinger.biz
Postfach 1580
66748 Dillingen / Saar
Deutschland

Ihren Ansprechpartner finden Sie unter www.dillinger.de